

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-266941

(43)Date of publication of application : 25.09.2003

---

(51)Int.Cl.

B41M 5/26

B41J 2/32

B41M 5/34

B41M 5/36

B42D 15/10

---

(21)Application number : 2002-  
071314

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing :

15.03.2002

(72)Inventor : TSUBOI HISANORI

KISHII NORIYUKI

KAMEI TAKAHIRO

KURIHARA KENICHI

KOBAYASHI TAKESHI

IWAMOTO HIROSHI

---

(54) REVERSIBLE MULTICOLOR RECORDING MEDIUM AND RECORDING  
METHOD USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a recording medium and a recording method for multicolor recording which enable repeated recording and erasure of information.

SOLUTION: This reversible multicolor recording medium has a constitution wherein at least one of rewritable layers 11-13 is formed on a substrate 1. The rewritable layers 11-13 are so made that they change reversibly into two states of being transparent and being colored for visible light according to temperature.

---

#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.09.2004

[Date of sending the examiner's  
decision of rejection] 28.02.2006

[Kind of final disposal of application  
other than the examiner's decision of  
rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

---

#### CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] It is the reversibility multicolor record medium characterized by coming to form much more lilac ITABURU layer in the direction of a field of a support substrate at least, and making the above-mentioned lilac ITABURU layer as [ change / two conditions of transparence and coloring / to the light / according to a temperature change / reversibly ].

[Claim 2] The reversibility multicolor record medium according to claim 1 characterized by the light-and-heat conversion ingredient which absorbs and generates heat coming to contain the infrared radiation of a specific wavelength field in the above-mentioned lilac ITABURU layer.

[Claim 3] The reversibility multicolor record medium according to claim 1 characterized by adjoining the above-mentioned lilac ITABURU layer and coming to form the light-and-heat conversion layer in which the light-and-heat conversion ingredient which absorbs and generates heat comes to contain the infrared radiation of a specific wavelength field.

[Claim 4] It comes to carry out laminating formation of two or more lilac ITABURU layers in the direction of a field of the above-mentioned support substrate. Two or more above-mentioned lilac ITABURU layers It is made as [ change / two conditions of transparence and coloring / according to a temperature change / , respectively / reversibly ]. And a reversibility multicolor record medium given in claim 1 characterized by being made as [ color / in the color from which each lilac ITABURU layer differs in a coloring condition ], and performing a multicolor display as a whole thru/or any 1 term of 3.

[Claim 5] A reversibility multicolor record medium given in claim 1 characterized by the thing between the lilac ITABURU layers to which it comes to carry out laminating formation, and two or more lilac ITABURU layers adjoin each other in the direction of a field of the above-mentioned support substrate which a thermal break comes to place between either at least thru/or any 1 term of 4.

[Claim 6] A reversibility multicolor record medium given in claim 1 characterized

by forming the protective layer in the outermost surface thru/or any 1 term of 5.  
[Claim 7] By the reversible reaction between the coloring compound which the coloring compound which has electron-donative, and the developer which has electronic receptiveness come to contain in the above-mentioned lilac ITABURU layer, and has the above and electron-donative, and the developer which has electronic receptiveness A reversibility multicolor record medium given in above-mentioned claim 1 characterized by being made as [ change / two conditions of transparence and coloring / by making color or decolorizing the above-mentioned lilac ITABURU layer / reversibly ] thru/or any 1 term of 6.

[Claim 8] It comes to form much more lilac ITABURU layer on a support substrate at least. The above-mentioned lilac ITABURU layer The reversibility multicolor record medium of a configuration of being made as [ change / two conditions of transparence and coloring / to the light / reversibly ] according to temperature is used. Heat-treat and the above-mentioned whole lilac ITABURU layer is beforehand changed into the coloring condition. By exposing by irradiating the infrared radiation of the wavelength field chosen corresponding to that as which it was chosen of the above-mentioned lilac ITABURU layers according to desired image information, making the above-mentioned lilac ITABURU layer generate heat, and carrying out the rarefaction alternatively The record approach of the reversibility multicolor record medium characterized by recording the above-mentioned image information.

[Claim 9] It comes to form much more lilac ITABURU layer on a support substrate at least. The above-mentioned lilac ITABURU layer The reversibility multicolor record medium of a configuration of being made as [ change / two conditions of transparence and coloring / to the light / reversibly ] according to temperature is used. Heat-treat and the above-mentioned whole lilac ITABURU layer is beforehand changed into the transparence condition. By exposing by irradiating the infrared radiation of the wavelength field chosen corresponding to that as which it was chosen of the above-mentioned lilac ITABURU layers according to desired image information, making the above-mentioned lilac

ITABURU layer generate heat, and making it coloring-ize alternatively The record approach of the reversibility multicolor record medium characterized by recording the above-mentioned image information.

[Claim 10] It heat-treats beforehand to extent from which the above-mentioned lilac ITABURU layer does not produce the change of state of a color. It exposes by irradiating the infrared radiation of the wavelength field chosen corresponding to that as which it was chosen of the lilac ITABURU layers coloring-ized beforehand. then, desired image information -- responding -- the account of a top -- The record approach of the reversibility multicolor record medium according to claim 8 characterized by recording an image by making the above-mentioned lilac ITABURU layer generate heat, and carrying out the rarefaction alternatively.

[Claim 11] It heat-treats beforehand to extent from which the above-mentioned lilac ITABURU layer does not produce the change of state of a color. It exposes by irradiating the infrared radiation of the wavelength field chosen corresponding to that as which it was chosen of the lilac ITABURU layers by which the rarefaction was carried out beforehand. then, desired image information -- responding -- the account of a top -- The record approach of the reversibility multicolor record medium according to claim 9 characterized by recording an image by making the above-mentioned lilac ITABURU layer generate heat, and making it coloring-ize alternatively.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention is concerned with the reversibility multicolor record medium for recording an image or data, and the record approach using this.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, the need for a lilac ITABURU record technique is strongly recognized from the earth environment-standpoint. Paperless-ization at office or a home is progressing by making the advance of the network technique of a computer, communication technology, OA equipment, an archive medium, storage media, etc. into a background.

[0003] The record medium in which informational record and informational elimination are possible, and the so-called reversibility heat record medium are being reversibly put in practical use in the application of visualization of the contents, such as the balance and other recording information, and legible-izing with the spread of various prepaid cards, credit cards, etc. by the heat which is one of the display media replaced with printed matter. The informational record approach for the record medium which has the configuration with which the indication of the record medium and the record approach of having made JP,55-154198,A distribute the organic low-molecular matter in a resin base material is made about the record approach using an above reversibility heat record medium and this above, for example, and the leuco color and the acid developer were distributed by JP,2-188293,A, JP,2-188294,A, and JP,5-124350,A in the resin base material, and the record medium concerned is indicated.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the conventional technique currently indicated with each above-mentioned official report, it was impossible to be able to express only two kinds of colors of the color of the ingredient of a base material, i.e., the color of natural complexion, and the color discolored by the color in a base material, but to have carried out color discernment and to have recorded a display and the various data of a multi-colored picture image.

[0005] On the other hand, the record approach which applies the above-mentioned conventional approach and displays a multi-colored picture image is indicated by JP,8-90682,A, JP,5-62189,A, and JP,2000-198275,A. In these,

although the indication about the record medium of a configuration of that the lilac ITABURU layer which changes to a transparence condition and a nebula condition reversibly was formed on the substrate was made, in the record medium of such a configuration, a lilac ITABURU layer forming face could not be concealed completely, but the color of a base material was transparent, and high contrast was not acquired.

[0006] Then, in this invention, the record approach using the reversibility multicolor record medium and this which the fall of an image quality does not produce even if contrast is high and moreover performs informational record and informational elimination repeatedly is offered in view of the problem of such a conventional technique.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In this invention, it comes to form much more lilac ITABURU layer in the direction of a field of a support substrate at least, and the reversibility multicolor record medium characterized by making the lilac ITABURU layer as [ change / two conditions of transparence and coloring / to the light / according to a temperature change / reversibly ] is offered.

[0008] Moreover, in case information is recorded to the reversibility multicolor record medium which possesses further at least the lilac ITABURU layer which changes two conditions of transparence and coloring reversibly according to a temperature change in this invention Or the rarefaction is carried out. a lilac ITABURU layer -- receiving -- heat-treatment -- giving -- beforehand -- coloring -- According to desired image information, irradiate the infrared radiation of the wavelength field corresponding to that as which it was chosen of the above-mentioned lilac ITABURU layers, and alternative exposure is performed. A lilac ITABURU layer is made to generate heat and the record approach of the reversibility multicolor record medium characterized by performing information record for the above-mentioned lilac ITABURU layer the rarefaction or by coloring-izing alternatively is offered.

[0009] According to this invention, the reversibility multicolor record medium

which can form a desired multi-colored picture image reversibly, and can be eliminated is offered by choosing the infrared radiation of a specific wavelength field and irradiating the layer of arbitration among the lilac ITABURU layers by which laminating formation was carried out.

[0010] moreover, the thing for which the infrared radiation of the selected wavelength is irradiated to the reversibility multicolor record medium of a configuration of having formed the lilac ITABURU layer according to the number of colors making it color according to this invention approach -- the lilac ITABURU layer of arbitration -- reversible -- coloring-izing -- or the rarefaction can be carried out and this can perform a reversible multicolor display.

[0011]

[Embodiment of the Invention] Although the gestalt of concrete operation of this invention is hereafter explained with reference to a drawing, the reversibility multicolor record medium of this invention is not limited to the following examples. The outline sectional view of the reversibility multicolor record medium in the 1st example of this invention is shown in drawing 1 . The laminating of the 1st lilac ITABURU layer 11, the 2nd lilac ITABURU layer 12, and the 3rd lilac ITABURU layer 13 is carried out through thermal breaks 14 and 15 on the support substrate 1, respectively, and this reversibility multicolor record medium 10 has the configuration in which the protective layer 16 was formed at the maximum upper layer.

[0012] The support substrate 11 is excellent in thermal resistance, and if it is an ingredient with the high dimensional stability of the direction of a flat surface, a well-known ingredient can be conventionally used for it suitably. For example, it can choose from ingredients, such as metallic materials, such as a glass ingredient besides polymeric materials, such as polyester and rigid polyvinyl chloride, and stainless steel, or paper, suitably. However, except transparency applications, such as an over head projector, as for the support substrate 11, it is desirable to form with the ingredient with a high reflection factor to the light which has white or a metal color in order to aim at improvement in the visibility at the



time of recording information to the reversibility multicolor record medium 10 finally obtained.

[0013] the 1- the 3rd lilac ITABURU layer 11-13 is formed using the stable ingredient which can control a recordable transparency condition and a coloring condition repeatedly. the 1- in the 3rd lilac ITABURU layer 11-13, the light-and-heat conversion ingredient which absorbs and generates heat shall contain the infrared radiation (inside  $\lambda_1$ ,  $\lambda_2$ , and  $\lambda_3$  of drawing 1) of wavelength different, respectively

[0014] These lilac ITABURU layers 11-13 are formed by applying what distributed for example, the leuco color, and the development and a decolorizing agent in the resin base material. these the 1- the 3rd lilac ITABURU layer 11-13 is formed using a predetermined leuco color according to the color of the request which each colors. for example, the 1- if three primary colors are emitted in the 3rd lilac ITABURU layer 11-13 -- this reversibility multicolor record medium 10 -- formation of a full color image is attained as a whole.

[0015] As a leuco color, the existing color for thermal papers etc. is applicable. The organic acid (it indicates to JP.2001-105733,A, JP.2001-113829,A, etc.) which has the long-chain alkyl group conventionally used for these as the development and a decolorizing agent is applicable.

[0016] Moreover, phthalocyanine dye and cyanine dye which are generally used for a visible wavelength region as infrared absorption coloring matter without absorption as a light-and-heat conversion ingredient contained in the 1st - the 3rd lilac ITABURU layer 11-13, a metal complex color, a gene MONIUMU system color, etc. are applicable. The 3rd lilac ITABURU layer 11-13 shall contain the infrared absorption coloring matter which has absorption in a wavelength region different, respectively, and sets it to the reversibility multicolor record medium of drawing 1. the 1- The light-and-heat conversion ingredient with which the 2nd lilac ITABURU layer 12 absorbs the infrared radiation of wavelength  $\lambda_2$ , the 3rd lilac ITABURU layer 13 absorbs the infrared radiation of wavelength  $\lambda_3$ , respectively, and the 1st lilac ITABURU layer 11 generates heat the

infrared radiation of wavelength  $\lambda$  1 shall be contained.

[0017] the 1- as resin for the 3rd 11 to lilac ITABURU layer 13 formation, a polyvinyl chloride, polyvinyl acetate, a vinyl chloride vinyl acetate copolymer, ethyl cellulose, polystyrene, a styrene system copolymer, phenoxy resin, polyester, aromatic polyester, polyurethane, a polycarbonate, polyacrylic ester, polymethacrylic acid ester, an acrylic-acid system copolymer, a maleic-acid system polymer, polyvinyl alcohol, denaturation polyvinyl alcohol, hydroxyethyl cellulose, a carboxymethyl cellulose, starch, etc. are mentioned, for example. Various additives, such as an ultraviolet ray absorbent, may be used together if needed to these resin.

[0018] the 1- the 3rd lilac ITABURU layer 11-13 can form the coating which was distributed in the above-mentioned resin using the solvent, and produced the above-mentioned leuco color, and the development and a decolorizing agent and various additives by applying to each forming face. the 1- as for the 3rd lilac ITABURU layer 11-13, it is desirable to form in about 1-50 micrometers of thickness, and its about further 3-20 micrometers are desirable. If such thickness is too thick, when thermal conductivity gets worse, color enhancement and decolorization nature will deteriorate.

[0019] It is desirable between the 1st lilac ITABURU layer 11 and the 2nd lilac ITABURU layer 12 to form the thermal breaks 14 and 15 of translucency, respectively between the 2nd lilac ITABURU layer 12 and the 3rd lilac ITABURU layer 13. It is avoided that the heat of the lilac ITABURU layer which adjoins by this conducts, and it can prevent the so-called generating of a color fogging.

[0020] These thermal breaks 14 and 15 can be conventionally formed using the polymer of well-known translucency. For example, a polyvinyl chloride, polyvinyl acetate, a vinyl chloride vinyl acetate copolymer, ethyl cellulose, polystyrene, a styrene system copolymer, phenoxy resin, polyester, aromatic polyester, polyurethane, a polycarbonate, polyacrylic ester, polymethacrylic acid ester, an acrylic-acid system copolymer, a maleic-acid system polymer, polyvinyl alcohol, denaturation polyvinyl alcohol, hydroxyethyl cellulose, a carboxymethyl cellulose,

starch, etc. are mentioned. To these polymers, various additives, such as an ultraviolet ray absorbent, may be used together if needed. As for thermal breaks 14 and 15, it is desirable to form in about 5-100 micrometers of thickness, and its about further 10-50 micrometers are desirable. If such thickness is too thin, sufficient adiabatic efficiency will not be acquired, but if thickness is too thick, in case homogeneity heating of the whole record medium mentioned later is carried out, thermal conductivity will deteriorate.

[0021] A protective layer 16 can be conventionally formed using well-known ultraviolet-rays hardenability resin and thermosetting resin, and it is [ thickness ] still more preferably desirable to be referred to as about 0.5-5 micrometers 0.1-20 micrometers. If thickness is too thin, sufficient protective effect will not be acquired, but if too thick, un-arranging [ of being hard coming to carry out heat transfer ] will arise.

[0022] Next, other examples of the reversibility multicolor record medium of this invention are explained with reference to drawing 2 . The reversibility multicolor record medium 20 in this example shall have the configuration which the light-and-heat conversion layer and lilac ITABURU layer which the light-and-heat conversion ingredient contained were made to adjoin, and was prepared separately. That is, it shall have the configuration which carried out sequential formation of the 1st light-and-heat conversion layer 21, the 1st lilac ITABURU layer 11, a thermal break 14, the 2nd light-and-heat conversion layer 22, the 2nd lilac ITABURU layer 12, the 3rd lilac ITABURU layer 13, the 3rd light-and-heat conversion layer 23, and the protective layer 16 on the support substrate 1.

[0023] the reversibility multicolor record medium 10 shown in drawing 1 mentioned above -- the same -- the 1- the 3rd lilac ITABURU layer 11-13 is formed by applying what distributed for example, the leuco color, and the development and a decolorizing agent in the resin base material, and forms these using a predetermined leuco color according to the color of the request which each colors. for example, the 1- if three primary colors are emitted in the 3rd lilac ITABURU layer 11-13 -- this reversibility multicolor record medium 10 --

formation of a full color image is attained as a whole.

[0024] the 1- the light-and-heat conversion ingredient which absorbs the infrared radiation (inside  $\lambda_1$ ,  $\lambda_2$ , and  $\lambda_3$  of drawing 2 ) of wavelength different, respectively, and generates heat shall contain the 3rd light-and-heat conversion layer 21-23 Phthalocyanine dye and cyanine dye which are generally used for a visible wavelength region as infrared absorption coloring matter without absorption like the example of the reversibility multicolor record medium 10 shown in drawing 1 mentioned above as these light-and-heat conversion ingredients, a metal complex color, a gene MONIUMU system color, etc. are applicable. As a resin base material which distributes the above-mentioned color, a polyvinyl chloride, polyvinyl acetate, a vinyl chloride vinyl acetate copolymer, ethyl cellulose, polystyrene, a styrene system copolymer, phenoxy resin, polyester, aromatic polyester, polyurethane, a polycarbonate, polyacrylic ester, polymethacrylic acid ester, an acrylic-acid system copolymer, a maleic-acid system polymer, polyvinyl alcohol, denaturation polyvinyl alcohol, hydroxyethyl cellulose, a carboxymethyl cellulose, starch, etc. are mentioned, for example. To these polymers, various additives, such as an ultraviolet ray absorbent, may be added if needed. the 1- about 1-50 micrometers sets desirable still more preferably thickness of the 3rd light-and-heat conversion layer 21-23 to about 3-20 micrometers. If the thickness of these layers is too thin, thermal-conversion effectiveness will worsen, and the thermal conductivity at the time of carrying out homogeneity heating of the whole record medium so that it may mention later, if thickness is too thick deteriorates.

[0025] Next, other examples of the reversibility multicolor record medium of this invention are explained with reference to drawing 3 . the 1- by which the reversibility multicolor record medium 30 in this example was formed on the support substrate 1 -- the 3rd lilac ITABURU layer 11-13 forms -- having -- becoming -- the middle of these layers -- respectively -- the 1- it shall have the configuration between which the 3rd light-and-heat conversion layer 21-23 comes to be placed That is, the 3rd light-and-heat conversion layer 23 shall be

formed [ between the 1st light-and-heat conversion layer 21 and the 2nd divided lilac ITABURU layer 12a and 12b ] between the 1st divided lilac ITABURU layer 11a and 11b, respectively between the 2nd light-and-heat conversion layer 22 and the 3rd divided lilac ITABURU layer 13a and 13b.

[0026] the example mentioned above -- the same -- the 1- the 3rd lilac ITABURU layer 11-13 is formed by applying what distributed for example, the leuco color, and the development and a decolorizing agent in the resin base material, and is formed using a predetermined leuco color according to the color of the request which these color. for example, the 1- if three primary colors are emitted in the 3rd lilac ITABURU layer 11-13 -- this reversibility multicolor record medium 10 -- formation of a full color image is attained as a whole.

[0027] the 1- the light-and-heat conversion ingredient which absorbs the infrared radiation (inside  $\lambda_1$ ,  $\lambda_2$ , and  $\lambda_3$  of drawing 3 ) of wavelength different, respectively, and generates heat shall contain the 3rd light-and-heat conversion layer 21-23 Phthalocyanine dye and cyanine dye which are generally used for a visible wavelength region as infrared absorption coloring matter without absorption like the example mentioned above as these light-and-heat conversion ingredients, a metal complex color, a gene MONIUMU system color, etc. are applicable. As a resin base material which distributes the above-mentioned color, a polyvinyl chloride, polyvinyl acetate, a vinyl chloride vinyl acetate copolymer, ethyl cellulose, polystyrene, a styrene system copolymer, phenoxy resin, polyester, aromatic polyester, polyurethane, a polycarbonate, polyacrylic ester, polymethacrylic acid ester, an acrylic-acid system copolymer, a maleic-acid system polymer, polyvinyl alcohol, denaturation polyvinyl alcohol, hydroxyethyl cellulose, a carboxymethyl cellulose, starch, etc. are mentioned, for example. To these polymers, various additives, such as an ultraviolet ray absorbent, may be added if needed. the 1- about 1-50 micrometers sets desirable still more preferably thickness of the 3rd light-and-heat conversion layer 21-23 to about 3-20 micrometers. If the thickness of these layers is too thin, thermal-conversion effectiveness will worsen, and the thermal conductivity at the

time of carrying out homogeneity heating of the whole record medium so that it may mention later, if thickness is too thick deteriorates.

[0028] Next, the principle which performs multicolor record is explained using the reversibility multicolor record media 10, 20, and 30 shown in drawing 1 - drawing 3 . First, the 1st principle of multicolor record is explained. the reversibility multicolor record media 10-30 shown in drawing 1 - drawing 3 -- for example, an about 200-degree C elevated temperature -- the whole surface -- heating -- the 1- the 3rd lilac ITABURU layer 11-13 is beforehand changed into the coloring condition. Next, the infrared radiation which chose wavelength and an output as arbitration at the part of the arbitration of the these reversibility multicolor record media 10-30 is irradiated by semiconductor laser etc. For example, in eliminating coloring of the 1st lilac ITABURU layer 11, the 1st lilac ITABURU layer 11 irradiates the infrared radiation of wavelength  $\lambda_1$  with the energy of extent which reaches decolorization temperature, make a light-and-heat conversion ingredient generate heat, the decolorization reaction between an electron-donating coloring compound and an electron-donative developer is made to cause, the color of an exposure part is eliminated, and it considers as a transparence condition. Similarly, also with the 2nd lilac ITABURU layer 12 and the 3rd lilac ITABURU layer 13, the energy of extent which reaches decolorization temperature in the infrared radiation of wavelength  $\lambda_2$  and  $\lambda_3$ , respectively is irradiated, each light-and-heat conversion ingredient can be made to be able to generate heat, the color of an exposure part can be eliminated, and it can consider as a transparence condition. Moreover, it can be made to coloring-ize in the lilac ITABURU layer which carried out the rarefaction as mentioned above by the lilac ITABURU layers' 11-13 irradiating the infrared radiation of the wavelength of arbitration further with the energy of extent which reaches coloring temperature, making a light-and-heat conversion ingredient generate heat, and making the coloring reaction between an electron-donating coloring compound and an electron-donative developer cause. as mentioned above, the part of ten to reverse nature multicolor record-medium 30 mind is

made to color, or it decolorizes -- it can make -- moreover, the 1- the color of the support substrate 1 can also be exposed by making all the layers of the 3rd lilac ITABURU layer 11-13 into a transparency condition.

[0029] Moreover, when the actuation mentioned above performs information record and image formation, it sets. Homogeneity heating is carried out beforehand at extent which the color of the 3rd lilac ITABURU layer 11-13 does not decolorize. the 1- made to coloring-size at the beginning in case infrared radiation was irradiated -- By supposing that the infrared exposure for making it decolorize to the lilac ITABURU layer of arbitration after that is performed The rarefaction of the location of the arbitration of the lilac ITABURU layers 11-13 can be carried out with fewer exposure energy, reduction-ization of need energy is attained, and the economically excellent effectiveness is acquired.

[0030] Furthermore, by heating a part uniformly to the temperature which is extent which all lilac ITABURU layers color the rarefaction or the whole reversibility multicolor record media 10-30 which were made to coloring-size as mentioned above, recording information and an image can be eliminated and repeat record is possible.

[0031] Next, the 2nd principle of multicolor record is explained. the reversibility multicolor record media 10-30 shown in drawing 1 - drawing 3 -- for example, the temperature of about 140 degrees C -- loose -- the whole surface -- heating -- the 1- the 3rd lilac ITABURU layer 11-13 is altogether changed beforehand into the rarefaction condition (decolorized condition). Namely, in this condition, it shall be in the condition that the color of the support substrate 1 is exposed. Next, the infrared radiation which chose wavelength and an output as arbitration at the part of the arbitration of the these reversibility multicolor record media 10-30 is irradiated by semiconductor laser etc. For example, in making the 1st lilac ITABURU layer 11 color, irradiate with the energy which is extent which the 1st lilac ITABURU layer 11 colors the infrared radiation of wavelength  $\lambda_1$ , a light-and-heat conversion ingredient is made to generate heat, and it makes the lilac ITABURU layer 11 into a coloring condition. The infrared radiation of

wavelength  $\lambda_2$  and  $\lambda_3$  can be irradiated with the energy of extent which reaches coloring temperature, respectively, each light-and-heat conversion ingredient can be made to be able to generate heat, and an exposure part can be made similarly to color also about the 2nd lilac ITABURU layer 12 and the 3rd lilac ITABURU layer 13. By doing in this way, the part of the arbitration of the reversibility multicolor record media 10-30 can be made to color, and it becomes recordable [ full color image formation or various information ].

[0032] Moreover, when the actuation mentioned above performs information record and image formation, it sets. the 1- which carried out the rarefaction at the beginning -- by carrying out homogeneity heating beforehand at the temperature which is extent which the color of the 3rd lilac ITABURU layer 11-13 does not color, and supposing after that that the infrared exposure for making it color to the lilac ITABURU layer of arbitration is performed The location of the arbitration of the lilac ITABURU layers 11-13 can be made to coloring-ize with fewer exposure energy, reduction-ization of need energy is attained, and the economically excellent effectiveness is acquired.

[0033] Furthermore, by heating uniformly gently the whole reversibility multicolor record media 10-30 which made the part coloring-ize as mentioned above to the temperature which is extent which all lilac ITABURU layers decolorize, recording information and an image can be eliminated and repeat record is possible.

[0034] Whether which approach of the record approaches mentioned above is applied to the reversibility multicolor record media 10-30 of this invention chooses suitably to compensate for the engine performance of the property of a lilac ITABURU layer, and the record light source. For example, you may form as a layer of the so-called positive type which colors a lilac ITABURU layer at an elevated temperature, and is decolorized at the temperature not more than it, and may form as a layer of the so-called negative mold which decolorizes at an elevated temperature and is colored at the temperature not more than it (for example, JP,8-197853,A).

[0035] Next, although the concrete example and the example of a comparison of



a reversibility multicolor record medium of this invention are given and explained, the reversibility multicolor record medium of this invention is not limited to the example shown below.

[0036] [Example 1] In this example, the record medium with which the laminating of the 1st lilac ITABURU layer 11, a thermal break 14, the 2nd lilac ITABURU layer 12, and the protective layer 16 was carried out one by one on the support substrate 1 and which has the so-called two-layer reversibility recording layer shall be produced.

[0037] As a support substrate 1, the polyethylene terephthalate substrate of white with a thickness of 1mm was prepared. Next, as 1st lilac ITABURU layer 11, the following constituent was applied with the wire bar on the above-mentioned support substrate 1, stoving processing was performed for 5 minutes at 100 degrees C, and the layer which red can be made to color was formed in 10 micrometers of thickness.

(Constituent)

Leuco color (the Hodogaya chemistry company make: Red DCF) Four weight sections [0038]

[Formula 1]



[0039]

The development and decolorizing agent (the following matter) Four weight sections [0040]

[Formula 2]



[0041]

Vinyl chloride vinyl acetate copolymer Ten weight sections (90% of vinyl chlorides, 10% of vinyl acetate, average molecular weight 115000 (M. W.))  
Phthalocyanine system infrared-absorption coloring matter The 0.04 weight sections (Yamamoto Chemicals make, YKR-3070, and absorption wavelength peak 830nm)

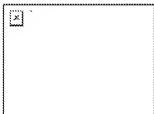
Tetrahydrofuran (THF) 80 weight sections [0042] On the 1st lilac ITABURU layer 11 formed as mentioned above, the tetrahydrofuran (THF) was used, polymethylmethacrylate (M. W.130000) was applied and dried, and the thermal break 14 of 20 micrometers of thickness was formed.

[0043] On the above-mentioned thermal break 14, the following constituent was applied with the wire bar as 2nd lilac ITABURU layer 12, stoving processing was performed for 5 minutes at 100 degrees C, and the layer which can be made to color blue was formed in 10 micrometers of thickness.

(Constituent)

Leuco color (the Hodogaya chemistry company make: Blue-63) Two weight sections [0044]

[Formula 3]



[0045]

The development and decolorizing agent (the following matter) Four weight sections [0046]

[Formula 4]



[0047]

Vinyl chloride vinyl acetate copolymer Ten weight sections (90% of vinyl

chlorides, 10% of vinyl acetate, M.W.115000)

Cyanine system infrared-absorption coloring matter The 0.02 weight sections (Nippon Kayaku make, CY-10, and absorption wavelength peak 781nm)

Tetrahydrofuran (THF) 80 weight sections [0048] On the lilac ITABURU layer 12 of the above 2nd, ultraviolet-rays hardenability resin was used, the protective layer 16 of about 3 micrometers of thickness was formed, and the reversibility multicolor record medium made into the purpose was produced.

[0049] The reversibility multicolor record medium produced as mentioned above was heated using the ceramic bar heated at 200 degrees C, and red and blue were made to color the 1st and 2nd lilac ITABURU layers 11 and 12, respectively. Next, the location of the arbitration of the above-mentioned reversibility multicolor record medium was irradiated, making the wavelength of 830nm, and power 30mW semiconductor laser scan at the rate of 15 cm/sec. Exposure laser was absorbed in the 1st lilac ITABURU layer 11, light-and-heat conversion was made in the exposure part, red eliminated and carried out the rarefaction, and the blue of the 2nd lower layer lilac ITABURU layer 12 was exposed. Furthermore, the location of the arbitration of the above-mentioned reversibility multicolor record medium was irradiated, making the wavelength of 785nm, and power 30mW semiconductor laser scan at the rate of 15 cm/sec. Exposure laser was absorbed in the 2nd lilac ITABURU layer 12, light-and-heat conversion was made in the exposure part, blue eliminated and carried out the rarefaction, and the red of the 1st lilac ITABURU layer 11 was exposed. In the part which carried out the rarefaction of both layers, the white of the lower layer support substrate 1 was exposed.

[0050] When the above-mentioned reversibility multicolor record medium was heated using the ceramic bar heated at 200 degrees C, the whole surface coloring-ized and recording information and a formation image were eliminated. In addition, when carried out by repeating informational writing and informational elimination 100 times as mentioned above, degradation of recording information and a formation image was not checked.

[0051] [Example 2] The reversibility multicolor record medium produced in the example 1 mentioned above was heated using the ceramic bar heated at 140 degrees C, and all carried out the rarefaction of the 1st lilac ITABURU layer 11 and the 2nd lilac ITABURU layer 12 beforehand. Next, the location of the arbitration of a reversibility multicolor record medium was irradiated, making the wavelength of 830nm, and power 30mW semiconductor laser scan at the rate of 5 cm/sec. Exposure laser was absorbed in the 1st lilac ITABURU layer 11, light-and-heat conversion was made in the exposure part, and it colored in red. Furthermore, the location of the arbitration of a reversibility multicolor record medium was irradiated, making the wavelength of 785nm, and power 30mW semiconductor laser scan at the rate of 5 cm/sec. Exposure laser was absorbed in the 2nd lilac ITABURU layer 12, light-and-heat conversion was made in the exposure part, and it colored blue. The part which made the layer of the both sides of the 1st and 2nd lilac ITABURU layers color was colored purple.

[0052] When the above-mentioned reversibility multicolor record medium was heated using the ceramic bar heated at 140 degrees C, the whole surface carried out the rarefaction and recording information and a formation image were eliminated. In addition, when carried out by repeating informational writing and informational elimination 100 times as mentioned above, degradation of recording information and a formation image was not checked.

[0053] [Example 3] In this example, the record medium with which the laminating of the 1st light-and-heat conversion layer 21, the 1st lilac ITABURU layer 11, the 2nd lilac ITABURU layer 12, the 2nd light-and-heat conversion layer 22, and the protective layer 16 was carried out one by one on the support substrate 1 and which has the so-called two-layer reversibility recording layer shall be produced.

[0054] The polyethylene terephthalate substrate of white with a thickness of 1mm was prepared as a support substrate 1. Next, as 1st light-and-heat conversion layer 21, on the above-mentioned support substrate 1, the following constituent was applied with the wire bar, stoving processing was performed for 5 minutes at 100 degrees C, and the layer of 5 micrometers of thickness was formed.

(Constituent)

Vinyl chloride vinyl acetate copolymer Ten weight sections (90% of vinyl chlorides, 10% of vinyl acetate, M.W.115000)

Phthalocyanine system infrared-absorption coloring matter Six weight sections (Yamamoto Chemicals make, YKR-3070, and absorption wavelength peak 830nm)

Tetrahydrofuran (THF) 80 weight sections [0055] On the 1st light-and-heat conversion layer 21 formed as mentioned above, the following constituent was applied with the wire bar, stoving processing was performed for 5 minutes at 100 degrees C, and the 1st lilac ITABURU layer 11 which red can be made to color was formed in 10 micrometers of thickness.

(Constituent)

Leuco color (the Hodogaya chemistry company make: Red DCF) Four weight sections [0056]

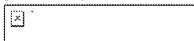
[Formula 5]



[0057]

The development and decolorizing agent (the following matter) Four weight sections [0058]

[Formula 6]



[0059]

Vinyl chloride vinyl acetate copolymer Ten weight sections (90% of vinyl chlorides, 10% of vinyl acetate, M.W.115000)

Tetrahydrofuran (THF) 80 weight sections [0060] On the 1st lilac ITABURU layer

11 formed as mentioned above, the following constituent was applied with the wire bar, stoving processing was performed for 5 minutes at 100 degrees C, and the 2nd lilac ITABURU layer 12 which can be made to color blue was formed in 10 micrometers of thickness.

(Constituent)

Leuco color (the Hodogaya chemistry company make: Blue-63) Two weight sections [0061]

[Formula 7]



[0062]

The development and decolorizing agent (the following matter) Four weight sections [0063]

[Formula 8]



[0064]

Vinyl chloride vinyl acetate copolymer Ten weight sections (90% of vinyl chlorides, 10% of vinyl acetate, M.W.115000)

Tetrahydrofuran (THF) 80 weight sections [0065] On the 2nd lilac ITABURU layer 12 produced as mentioned above, the following constituent was applied with the wire bar, stoving processing was performed for 5 minutes at 100 degrees C, and the 2nd light-and-heat conversion layer 22 of 5 micrometers of thickness was formed.

(Constituent)

Vinyl chloride vinyl acetate copolymer Ten weight sections (90% of vinyl chlorides, 10% of vinyl acetate, M.W.115000)

Cyanine system infrared-absorption coloring matter The 0.04 weight sections (Nippon Kayaku make, CY-10, and absorption wavelength peak 781nm) Tetrahydrofuran (THF) 80 weight sections [0066] On the 2nd light-and-heat conversion layer 22 formed as mentioned above, ultraviolet-rays hardenability resin was used, the protective layer 16 of about 3 micrometers of thickness was formed, and the reversibility multicolor record medium made into the purpose was produced.

[0067] The reversibility multicolor record medium produced as mentioned above was heated using the ceramic bar heated at 200 degrees C, and red and blue were made to color the 1st and 2nd lilac ITABURU layers 11 and 12, respectively. Next, the location of the arbitration of the above-mentioned reversibility multicolor record medium was irradiated, making the wavelength of 830nm, and power 30mW semiconductor laser scan at the rate of 15 cm/sec. Exposure laser was absorbed in the 1st light-and-heat conversion layer 21 which adjoins the 1st lilac ITABURU layer 11, light-and-heat conversion was made in the exposure part, red eliminated and carried out the rarefaction with the heat spread in the 1st lilac ITABURU layer 11, and the blue of the 2nd lower layer lilac ITABURU layer 12 was exposed.

[0068] Furthermore, the location of the arbitration of the above-mentioned reversibility multicolor record medium was irradiated, making the wavelength of 785nm, and power 30mW semiconductor laser scan at the rate of 15 cm/sec. Exposure laser was absorbed in the 2nd light-and-heat conversion layer 22 which adjoins the 2nd lilac ITABURU layer 12, light-and-heat conversion was made in the exposure part, blue eliminated with the heat spread in the 2nd lilac ITABURU layer 12, and this part carried out the rarefaction. By doing in this way, in the part which eliminated the blue chisel, the red of the 1st lilac ITABURU layer 11 was exposed, and the white of the lower layer support substrate 1 was exposed in the part which carried out the rarefaction of both layers.

[0069] When the above-mentioned reversibility multicolor record medium was heated using the ceramic bar heated at 200 degrees C, the whole surface

coloring-ized and recording information and a formation image were eliminated. In addition, when carried out by repeating informational writing and informational elimination 100 times as mentioned above, degradation of recording information and a formation image was not checked.

[0070] [Example 4] The reversibility multicolor record medium produced in the example 3 mentioned above was heated using the ceramic bar heated at 140 degrees C, and all carried out the rarefaction of the 1st lilac ITABURU layer 11 and the 2nd lilac ITABURU layer 12 beforehand. Next, the location of the arbitration of a reversibility multicolor record medium was irradiated, making the wavelength of 830nm, and power 30mW semiconductor laser scan at the rate of 5 cm/sec. Exposure laser was absorbed in the 1st light-and-heat conversion layer 21, light-and-heat conversion was made in the exposure part, and it colored in red with the heat spread in the 1st adjoining lilac ITABURU layer 11.

Furthermore, the location of the arbitration of a reversibility multicolor record medium was irradiated, making the wavelength of 785nm, and power 30mW semiconductor laser scan at the rate of 5 cm/sec. Exposure laser was absorbed in the 2nd light-and-heat conversion layer 22, light-and-heat conversion was made in the exposure part, and it colored blue with the heat spread in the 2nd adjoining lilac ITABURU layer 12.

[0071] When the above-mentioned reversibility multicolor record medium was heated using the ceramic bar heated at 140 degrees C, the whole surface carried out the rarefaction and recording information and a formation image were eliminated. In addition, when carried out by repeating informational writing and informational elimination 100 times as mentioned above, degradation of recording information and a formation image was not checked.

[0072] [Example 5] In this example, it comes to carry out the laminating of the 1st lilac ITABURU layer 11, the 2nd lilac ITABURU layer 12, and the protective layer 16 one by one on the support substrate 1. In the 1st lilac ITABURU layer 11 and the 2nd lilac ITABURU layer 12, the record medium which has the so-called two-layer reversibility recording layer which has the configuration between which it



comes to put the 1st light-and-heat conversion layer 21 and the 2nd light-and-heat conversion layer 22 in the middle, respectively shall be produced.

[0073] As a support substrate 1, the polyethylene terephthalate substrate of white with a thickness of 1mm was prepared. Next, as lower layer 11a by which the 1st lilac ITABURU layer 11 was divided, the following constituent was applied with the wire bar on the above-mentioned support substrate 1, stoving processing was performed for 5 minutes at 100 degrees C, and the layer which red can be made to color was formed in 5 micrometers of thickness.

(Constituent)

Leuco color (the Hodogaya chemistry company make: Red DCF) Four weight sections [0074]

[Formula 9]



[0075]

The development and decolorizing agent (the following matter) Four weight sections [0076]

[Formula 10]



[0077]

Vinyl chloride vinyl acetate copolymer Ten weight sections (90% of vinyl chlorides, 10% of vinyl acetate, M.W.115000)

Tetrahydrofuran (THF) 80 weight sections [0078] On 1st [ by the side of the lower layer formed as mentioned above ] lilac ITABURU layer 11a, the following constituent was applied with the wire bar, stoving processing was performed for 5 minutes at 100 degrees C, and the 1st light-and-heat conversion layer 21 of 5

micrometers of thickness was formed.

(Constituent)

Vinyl chloride vinyl acetate copolymer Ten weight sections (90% of vinyl chlorides, 10% of vinyl acetate, M.W.115000)

Phthalocyanine system infrared-absorption coloring matter The 0.08 weight sections (Yamamoto Chemicals make, YKR-3070, and absorption wavelength peak 830nm)

Tetrahydrofuran (THF) 80 weight sections [0079] On the 1st light-and-heat conversion layer 21 formed as mentioned above, 1st lilac ITABURU layer 11b by the side of the upper layer of the same presentation as 1st lilac ITABURU layer 11a by the side of the above-mentioned lower layer was formed at 5 micrometers of thickness.

[0080] As lower layer 12a by which the 2nd lilac ITABURU layer 12 was divided on the 1st lilac ITABURU layer 11 formed as mentioned above, the following constituent was applied with the wire bar, stoving processing was performed for 5 minutes at 100 degrees C, and the layer which can be made to color blue was formed in 5 micrometers of thickness.

(Constituent)

Leuco color (the Hodogaya chemistry company make: Blue-63) Two weight sections [0081]

[Formula 11]



[0082]

The development and decolorizing agent (the following matter) Four weight sections [0083]

[Formula 12]



[0084]

Vinyl chloride vinyl acetate copolymer Ten weight sections (90% of vinyl chlorides, 10% of vinyl acetate, M.W.115000)

Tetrahydrofuran (THF) 80 weight sections [0085] On 2nd [ by the side of the lower layer produced as mentioned above ] lilac ITABURU layer 12a, the following constituent was applied with the wire bar, stoving processing was performed for 5 minutes at 100 degrees C, and the 2nd light-and-heat conversion layer 22 of 5 micrometers of thickness was formed.

(Constituent)

Vinyl chloride vinyl acetate copolymer Ten weight sections (90% of vinyl chlorides, 10% of vinyl acetate, M.W.115000)

Cyanine system infrared-absorption coloring matter The 0.04 weight sections (Nippon Kayaku make, CY-10, and absorption wavelength peak 781nm)

Tetrahydrofuran (THF) 80 weight sections [0086] On the 2nd light-and-heat conversion layer 22 formed as mentioned above, 2nd lilac ITABURU layer 12b by the side of the upper layer of the same presentation as 2nd lilac ITABURU layer 12a by the side of the above-mentioned lower layer was formed at 5 micrometers of thickness.

[0087] Furthermore, ultraviolet-rays hardenability resin was used, the protective layer 16 of about 3 micrometers of thickness was formed on the lilac ITABURU layer 12 of the above 2nd, and the reversibility multicolor record medium made into the purpose was produced.

[0088] The reversibility multicolor record medium produced as mentioned above was heated using the ceramic bar heated at 200 degrees C, and red and blue were made to color the 1st and 2nd lilac ITABURU layers 11 and 12, respectively. Next, the location of the arbitration of the above-mentioned reversibility multicolor record medium was irradiated, making the wavelength of 830nm, and power 30mW semiconductor laser scan at the rate of 15 cm/sec. Exposure laser was

absorbed in the 1st light-and-heat conversion layer 21 formed in the middle of the 1st lilac ITABURU layer 11a and 11b, light-and-heat conversion was made in the exposure part, red eliminated and carried out the rarefaction with the heat spread in the 1st lilac ITABURU layer 11a and 11b, and the blue of the 2nd lower layer lilac ITABURU layer 12 was exposed.

[0089] Moreover, the location of the arbitration of the above-mentioned reversibility multicolor record medium was irradiated, making the wavelength of 785nm, and power 30mW semiconductor laser scan at the rate of 15 cm/sec. Exposure laser was absorbed in the 2nd light-and-heat conversion layer 22 formed in the middle of the 2nd lilac ITABURU layer 12a and 12b, light-and-heat conversion was made in the exposure part, blue eliminated with the heat spread in the 2nd lilac ITABURU layer 12a and 12b, and this part carried out the rarefaction. By doing in this way, in the part which eliminated the blue chisel, the red of the 1st lilac ITABURU layer 11 was exposed, and the white of the lower layer support substrate 1 was exposed in the part which carried out the rarefaction of both layers.

[0090] When the above-mentioned reversibility multicolor record medium was heated using the ceramic bar heated at 200 degrees C, the whole surface coloring-ized and recording information and a formation image were eliminated. In addition, when carried out by repeating informational writing and informational elimination 100 times as mentioned above, degradation of recording information and a formation image was not checked.

[0091] [Example 6] The reversibility multicolor record medium produced in the example 5 mentioned above was heated using the ceramic bar heated at 140 degrees C, and all carried out the rarefaction of the 1st lilac ITABURU layer 11a and 11b and the 2nd lilac ITABURU layer 12a and 12b beforehand. Next, the location of the arbitration of a reversibility multicolor record medium was irradiated, making the wavelength of 830nm, and power 30mW semiconductor laser scan at the rate of 5 cm/sec. Exposure laser was absorbed in the 1st light-and-heat conversion layer 21, and the 1st adjoining lilac ITABURU layer 11a and

11b colored in red. Furthermore, the location of the arbitration of a reversibility multicolor record medium was irradiated, making the wavelength of 785nm, and power 30mW semiconductor laser scan at the rate of 5 cm/sec. Exposure laser was absorbed in the 2nd light-and-heat conversion layer 22, and the 2nd adjoining lilac ITABURU layer 12a and 12b colored blue.

[0092] When the above-mentioned reversibility multicolor record medium was heated using the ceramic bar heated at 140 degrees C, the whole surface carried out the rarefaction and recording information and a formation image were eliminated. In addition, when carried out by repeating informational writing and informational elimination 100 times as mentioned above, degradation of recording information and a formation image was not checked.

[0093]

[Effect of the Invention] According to this invention, the reversibility multicolor record medium which can perform conversion with a reversible coloring condition and a decolorization condition, and can perform informational record and elimination repeatedly by this was offered by irradiating the infrared radiation which made wavelength selection at the lilac ITABURU layer or light-and-heat conversion layer of arbitration.

[0094] Moreover, according to this invention approach, by irradiating the infrared radiation which made wavelength selection at the light-and-heat conversion layer which adjoins the lilac ITABURU layer of arbitration, or this to the reversibility multicolor record medium of a configuration of having formed the lilac ITABURU layer according to the number of colors making it color, conversion of a reversible coloring condition and a decolorization condition could be performed free, and record and elimination of repeat information were able to be performed.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The outline sectional view of an example of the reversibility multicolor record medium of this invention is shown.

[Drawing 2] The outline sectional view of other examples of the reversibility multicolor record medium of this invention is shown.

[Drawing 3] The outline sectional view of other examples of the reversibility multicolor record medium of this invention is shown.

[Description of Notations]

1 [ .. The 2nd lilac ITABURU layer 13 / .. 14 The 3rd lilac ITABURU layer, 15 / .. A thermal break, 16 / .. A protective layer, 20 / .. A reversibility multicolor record medium, 21 / -- The 1st light-and-heat conversion layer, 22 / .. The 2nd light-and-heat conversion layer, 23 / .. The 3rd light-and-heat conversion layer, 30 / .. Reversibility multicolor record medium ] .... A support substrate, 10 .. A reversibility multicolor record medium, 11 .. The 1st lilac ITABURU layer, 12

---

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-266941

(P2003-266941A)

(43) 公開日 平成15年9月25日 (2003.9.25)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
B 4 1 M 5/26		B 4 2 D 15/10	5 0 1 D 2 C 0 0 5
B 4 1 J 2/32		B 4 1 M 5/18	1 0 1 A 2 C 0 6 5
B 4 1 M 5/34			D 2 H 0 2 6
5/36			N 2 H 1 1 1
B 4 2 D 15/10	5 0 1		Q

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-71314(P2002-71314)

(22) 出願日 平成14年3月15日 (2002.3.15)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 坪井 寿憲

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 岸井 典之

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 100090527

弁理士 館野 千恵子

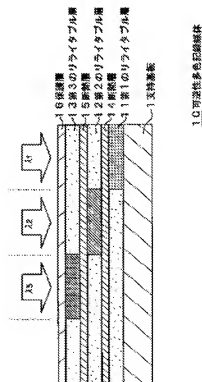
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 可逆性多色記録媒体とこれを用いた記録方法

## (57) 【要約】

【課題】 繰り返して情報の記録と消去を行うことができる多色記録の記録媒体および記録方法を提供する。

【解決手段】 支持基板1上に、少なくとも一層のリライタブル層11～13が形成されてなり、リライタブル層11～13は、温度に応じて可視光に対して透明・着色の二状態を可逆的に変化するようになされている可逆性多色記録媒体を提供する。



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 支持基板の面方向に少なくとも一層のリライタブル層が形成されてなり、

上記リライタブル層は、温度変化に応じて、可視光に対して透明・着色の二状態を可逆的に変化するようになされていることを特徴とする可逆性多色記録媒体。

【請求項 2】 上記リライタブル層に、特定波長領域の赤外線を吸収して発熱する光熱変換材料が含有されていることを特徴とする請求項 1 に記載の可逆性多色記録媒体。

【請求項 3】 上記リライタブル層に隣接して、特定波長領域の赤外線を吸収して発熱する光熱変換材料が含有されてなる光熱変換層が形成されてなることを特徴とする請求項 1 に記載の可逆性多色記録媒体。

【請求項 4】 上記支持基板の面方向に複数のリライタブル層が積層形成されてなり、  
上記複数のリライタブル層は、それぞれ温度変化に応じて透明・着色の二状態を可逆的に変化するようになされており、かつ着色状態においてはそれぞれのリライタブル層が異なる色に発色するようになされ、全体として多色表示が行われるようにしたことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の可逆性多色記録媒体。

【請求項 5】 上記支持基板の面方向に複数のリライタブル層が積層形成されてなり、  
隣り合うリライタブル層間の、少なくともいずれかに断層層が介在されてなることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の可逆性多色記録媒体。

【請求項 6】 最表面に保護層が形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の可逆性多色記録媒体。

【請求項 7】 上記リライタブル層には、電子供与性を有する呈色性化合物と、電子受容性を有する顔色剤とが含有されてなり、

上記、電子供与性を有する呈色性化合物と、電子受容性を有する顔色剤との間の可逆的反応により、上記リライタブル層を発色させ、あるいは消色させることにより透明・着色の二状態を可逆的に変化するようになされていることを特徴とする上記請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の可逆性多色記録媒体。

【請求項 8】 支持基板上に少なくとも一層のリライタブル層が形成されてなり、上記リライタブル層は、温度に応じて、可視光に対して透明・着色の二状態を可逆的に変化するようになされている構成の可逆性多色記録媒体を用いて、加熱処理を施して予め上記リライタブル層全体を着色状態にしておき、

所望の画像情報に応じ、上記リライタブル層のうちの選択されたものに対応して選択された波長領域の赤外線を照射して露光を行い、

上記リライタブル層を発熱せしめ、選択的に透明化することにより、上記画像情報の記録を行うことを特徴とす

る可逆性多色記録媒体の記録方法。

【請求項 9】 支持基板上に少なくとも一層のリライタブル層が形成されてなり、上記リライタブル層は、温度に応じて、可視光に対して透明・着色の二状態を可逆的に変化するようになされている構成の可逆性多色記録媒体を用いて、  
加熱処理を施して予め上記リライタブル層全体を透明状態にしておき、

所望の画像情報に応じ、上記リライタブル層のうちの選択されたものに対応して選択された波長領域の赤外線を照射して露光を行い、

上記リライタブル層を発熱せしめ、選択的に着色化させることにより、上記画像情報の記録を行うことを特徴とする可逆性多色記録媒体の記録方法。

【請求項 10】 予め、上記リライタブル層が、色の状態変化を生じない程度に加熱処理を施しておき、その後、所望の画像情報に応じ、上記予め着色化されたリライタブル層のうちの選択されたものに対応して選択された波長領域の赤外線を照射して露光を行い、上記リライタブル層を発熱せしめ、選択的に透明化させることにより、画像の記録を行うことを特徴とする請求項 8 に記載の可逆性多色記録媒体の記録方法。

【請求項 11】 予め、上記リライタブル層が、色の状態変化を生じない程度に加熱処理を施しておき、その後、所望の画像情報に応じ、上記予め透明化されたリライタブル層のうちの選択されたものに対応して選択された波長領域の赤外線を照射して露光を行い、上記リライタブル層を発熱せしめ、選択的に着色化させることにより、画像の記録を行うことを特徴とする請求項 9 に記載の可逆性多色記録媒体の記録方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は画像またはデータを記録するための可逆性多色記録媒体、およびこれを用いた記録方法に関わる。

**【0002】**

【従来の技術】近年、地球環境的な見地から、リライタブル記録技術の必要性が強く認識されている。コンピュータのネットワーク技術、通信技術、OA 機器、記録メディア、記憶メディア等の進歩を背景としてオフィスや家庭でのペーパーレス化が進んでいる。

【0003】印刷物に替わる表示媒体のひとつである、熱により可逆的に情報の記録や消去が可能な記録媒体、いわゆる可逆性熱記録媒体は、各種プリヘッドカード、クレジットカード等の普及に伴い、残額やその他の記録情報等の内容の可視化、可読化の用途において実用化されつつある。上記のような可逆性熱記録媒体およびこれを用いた記録方法に関しては、例えば特開 55-195419 号公報に、樹脂母材中に有機低分子物質を分散させた記録媒体および記録方法の開示がなされており、



また特開平 2-188293 号公報、特開平 2-188294 号公報、特開平 5-124350 号公報には、樹脂母材中にロイコ染料と酸性顔色剤とが分散された構成を有する記録媒体および、当該記録媒体に対する情報の記録方法が開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記各公報により開示されている従来技術においては、母材の材料の色すなわち地肌の色と、母材中の染料によって変色した色の 2 種類の色のみしか表現することができず、多色画像の表示や各種データを色識別して記録したりすることは不可能であった。

【0005】これに対し、上記従来方法を応用し、かつ多色画像の表示を行う記録方法が特開平 8-90682 号公報、特開平 5-62189 号公報、特開 2000-198275 号公報に開示されている。これらにおいては、基板に、透明状態と白濁状態とに可逆的に変化するリライタブル層が形成された構成の記録媒体に関する開示がなされているが、このような構成の記録媒体においては、完全にリライタブル層形成面を覆蔽することはできず、母材の色が透けてしまい、高いコントラストが得られなかった。

【0006】そこで、本発明においては、このような従来技術の問題に鑑みて、コントラストが高く、しかも繰り返し情報の記録と消去を行っても画像クオリティの低下を生じない可逆性多色記録媒体およびこれを用いた記録方法を提供する。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明においては、支持基板の面方向に少なくとも一層のリライタブル層が形成されてなり、リライタブル層は、温度変化に応じて、可視光に対して透明・着色の二状態を可逆的に変化するようになされていることを特徴とする可逆性多色記録媒体を提供する。

【0008】また、本発明においては、温度変化に応じて透明・着色の二状態を可逆的に変化するリライタブル層を少なくとも一層具備する可逆性多色記録媒体に対して情報を記録する際に、リライタブル層に対して加熱処理を施して予め着色、あるいは透明化させておき、所望の画像情報に応じ、上記リライタブル層のうちの選択されたものに対応した波長領域の赤外線を照射して選択的な露光を行い、リライタブル層を発熱せしめ、上記リライタブル層を選択的に透明化、あるいは着色化することにより、情報記録を行うことを特徴とする可逆性多色記録媒体の記録方法を提供する。

【0009】本発明によれば、特定波長領域の赤外線を選択し、積層形成されたリライタブル層のうち、任意の層に照射することによって所望の多色画像を可逆的に形成し、かつ、消去が可能な可逆性多色記録媒体が提供される。

【0010】また、本発明方法によれば、発色させたい色の数に応じてリライタブル層を形成した構成の可逆性多色記録媒体に対して、選択された波長の赤外線を照射することによって、任意のリライタブル層を可逆的に着色化、あるいは透明化させることができ、これによって可逆的な多色表示を行うことができる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の具体的な実施の形態について、図面を参照して説明するが、本発明の可逆性多色記録媒体は、以下の例に限定されるものではない。図 1 に本発明の第 1 の例における可逆性多色記録媒体の概略断面図を示す。この可逆性多色記録媒体 10 は、支持基板 1 上に、第 1 のリライタブル層 11、第 2 のリライタブル層 12、および第 3 のリライタブル層 13 が、それぞれ断熱層 14、15 を介して積層されており、最上層に保護層 16 が形成された構成を有している。

【0012】支持基板 11 は、耐熱性に優れ、かつ平面方向の寸法安定性の高い材料であれば従来公知の材料を適宜使用することができる。例えば、ポリエステル、硬質塩化ビニル等の高分子材料の他、ガラス材料、ステンレス等の金属材料、あるいは紙等の材料から適宜選択できる。ただしオーバーヘッドプロジェクター等の透過用途以外では、支持基板 11 は、最終的に得られる可逆性多色記録媒体 10 に対して情報の記録を行った際の視認性の向上を図るため、白色、あるいは金属色を有する可視光に対する反射率の高い材料によって形成することが好ましい。

【0013】第 1〜第 3 のリライタブル層 11〜13 は、安定した繰り返し記録が可能な、透明状態と着色状態とを制御し得る材料を用いて形成する。第 1〜第 3 のリライタブル層 11〜13 は、それぞれ異なる波長の赤外線（図 1 に  $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$ 、 $\lambda_3$ ）を吸収して発熱する光熱変換材料が含有されているものとする。

【0014】これらのリライタブル層 11〜13 は、例えばロイコ染料と、顔色・消色剤とを樹脂母材中に分散させたものを塗布することによって形成する。これらの第 1〜第 3 のリライタブル層 11〜13 は、それぞれが発色する所望の色に応じ、所定のロイコ染料を用いて形成する。例えば第 1〜第 3 のリライタブル層 11〜13 において、三原色を発するようならば、この可逆性多色記録媒体 10 全体としてフルカラー画像の形成が可能になる。

【0015】ロイコ染料としては、既存の熱感紙用染料等を適用することができる。顔色・消色剤としては、従来これらに用いられている長鎖アルキル基を有する有機酸（特開 2001-105733 号公報、特開 2001-113829 号公報等に記載）を適用することができる。

【0016】また、第 1〜第 3 のリライタブル層 11〜

13内に含有される光熱変換材料としては、可視波長域に吸収がない赤外線吸収色素として一般的に用いられる、フタロシアニン系染料やシアニン系染料、金属錯体染料、ジンモノウム系染料等を適用できる。第1〜第3のリライタブル層11〜13は、それぞれ異なる波長域に吸収をもつ赤外線吸収色素を含有しているものと、図1の可逆性多色記録媒体においては、第1のリライタブル層11が波長 $\lambda_1$ の赤外線を、第2のリライタブル層12が波長 $\lambda_2$ の赤外線を、第3のリライタブル層13が波長 $\lambda_3$ の赤外線をそれぞれ吸収して発熱する光熱変換材料を含有しているものとする。

【0017】第1〜第3のリライタブル層11〜13形成用の樹脂としては、例えばポリ塩化ビニル、ポリ酢酸ビニル、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、エチルセルロース、ポリスチレン、スチレン系共重合体、フェノキシ樹脂、ポリエステル、芳香族ポリエステル、ポリウレタン、ポリカーボネート、ポリアクリル酸エステル、ポリメタクリル酸エステル、アクリル酸系共重合体、マレイン酸系重合体、ポリビニルアルコール、変性ポリビニルアルコール、ヒドロキシエチルセルロース、カルボキシメチルセルロース、デンプン等が挙げられる。これらの樹脂に必要に応じて紫外線吸収剤等の各種添加剤を併用してもよい。

【0018】第1〜第3のリライタブル層11〜13は、上記ロイコ染料、顔色・消色剤と各種添加剤を、溶媒を用いて上記樹脂中に分散させて作製した塗料を、各形成面に塗布することによって形成することができる。第1〜第3のリライタブル層11〜13は、膜厚1〜50 $\mu\text{m}$ 程度に形成することが望ましく、さらには3〜20 $\mu\text{m}$ 程度が好ましい。これらの膜厚が厚過ぎると熱伝導性が悪化することによって発色性や消色性が劣化する。

【0019】第1のリライタブル層11と第2のリライタブル層12との間、第2のリライタブル層12と第3のリライタブル層13との間には、それぞれ透光性の断熱層14、15を形成することが望ましい。これによって隣接するリライタブル層の熱が伝導してしまいが回避され、いわゆる色かぶりの発生を防止することができる。

【0020】この断熱層14、15は、従来公知の透光性のポリマーを用いて形成することができる。例えば、ポリ塩化ビニル、ポリ酢酸ビニル、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、エチルセルロース、ポリスチレン、スチレン系共重合体、フェノキシ樹脂、ポリエステル、芳香族ポリエステル、ポリウレタン、ポリカーボネート、ポリアクリル酸エステル、ポリメタクリル酸エステル、アクリル酸系共重合体、マレイン酸系重合体、ポリビニルアルコール、変性ポリビニルアルコール、ヒドロキシエチルセルロース、カルボキシメチルセルロース、デンプン等が挙げられる。これらのポリマーには必要に応じて

紫外線吸収剤等の各種添加剤を併用してもよい。断熱層14、15は、膜厚5〜100 $\mu\text{m}$ 程度に形成することが望ましく、さらには10〜50 $\mu\text{m}$ 程度が好ましい。これらの膜厚が薄すぎると十分な断熱効果が得られず、膜厚が厚すぎると、後述する記録媒体全体を均一加熱する際に熱伝導性が劣化する。

【0021】保護層16は、従来公知の紫外線硬化性樹脂や熱硬化性樹脂を用いて形成することができ、膜厚は0.1〜20 $\mu\text{m}$ 、さらに好ましくは0.5〜5 $\mu\text{m}$ 程度とすることが望ましい。膜厚が薄すぎると十分な保護効果が得られず、厚すぎると伝熱しにくくなるという不都合が生じる。

【0022】次に、本発明の可逆性多色記録媒体の他の一例について、図2を参照して説明する。この例における可逆性多色記録媒体20は、光熱変換材料が含有された光熱変換層とリライタブル層とを隣接させて別個に設けた構成を有するものとする。すなわち、支持基板1上に、第1の光熱変換層21、第1のリライタブル層11、断熱層14、第2の光熱変換層22、第2のリライタブル層12、第3のリライタブル層13、第3の光熱変換層23、および保護層16を順次形成した構成を有するものとする。

【0023】上述した図1に示した可逆性多色記録媒体10と同様に、第1〜第3のリライタブル層11〜13は、例えばロイコ染料と、顔色・消色剤とを樹脂母材中に分散させたものを塗布することによって形成し、これらは、それぞれが発色する所望の色に応じ、所定のロイコ染料を用いて形成する。例えば第1〜第3のリライタブル層11〜13において、三原色を発するようにすれば、この可逆性多色記録媒体10全体としてフルカラー画像の形成が可能になる。

【0024】第1〜第3の光熱変換層21〜23は、それぞれ異なる波長の赤外線（図2中 $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$ 、 $\lambda_3$ ）を吸収して発熱する光熱変換材料が含有されているものとする。これらの光熱変換材料としては、上述した図1に示した可逆性多色記録媒体10の例と同様に、可視波長域に吸収がない赤外線吸収色素として一般的に用いられる、フタロシアニン系染料やシアニン系染料、金属錯体染料、ジンモノウム系染料等を適用できる。上記染料を分散させる樹脂母材としては、例えば、ポリ塩化ビニル、ポリ酢酸ビニル、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、エチルセルロース、ポリスチレン、スチレン系共重合体、フェノキシ樹脂、ポリエステル、芳香族ポリエステル、ポリウレタン、ポリカーボネート、ポリアクリル酸エステル、ポリメタクリル酸エステル、アクリル酸系共重合体、マレイン酸系重合体、ポリビニルアルコール、変性ポリビニルアルコール、ヒドロキシエチルセルロース、カルボキシメチルセルロース、デンプン等が挙げられる。これらのポリマーには必要に応じて紫外線吸収剤等の各種添加剤を添加してもよい。第1〜第3の光

熱変換層 21~23 の膜厚は 1~50  $\mu\text{m}$  程度が好ましく、さらに好ましくは、3~20  $\mu\text{m}$  程度とする。これらの層の膜厚が薄すぎると、熱変換効率が悪くなり、膜厚が厚すぎると後述するように記録媒体全体を均一加熱する際の熱伝導性が劣化する。

【0025】次に、本発明の可逆性多色記録媒体の他の一例について、図 3 を参照して説明する。この例における可逆性多色記録媒体 30 は、支持基板 1 上に形成された第 1~第 3 のリライタブル層 11~13 が形成されており、これらの層の間に、それぞれ第 1~第 3 の光熱変換層 21~23 が介在されている構成を有しているものとする。すなわち、分割された第 1 のリライタブル層 11a、11b との間に、第 1 の光熱変換層 21、分割された第 2 のリライタブル層 12a、12b との間に、第 2 の光熱変換層 22、分割された第 3 のリライタブル層 13a、13b との間に、第 3 の光熱変換層 23 がそれぞれ形成されているものとする。

【0026】上述した例と同様に、第 1~第 3 のリライタブル層 11~13 は、例えばロイコ染料と、顔色・消色剤とを樹脂母材中に分散させたものを塗布することによって形成され、これらが発色する所望の色に応じて所定のロイコ染料を用いて形成する。例えば第 1~第 3 のリライタブル層 11~13 において、三原色を発するようになるれば、この可逆性多色記録媒体 10 全体としてフルカラー画像の形成が可能になる。

【0027】第 1~第 3 の光熱変換層 21~23 は、それぞれ異なる波長の赤外線（図 3 中  $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$ 、 $\lambda_3$ ）を吸収して発熱する光熱変換材料が含有されているものとする。これらの光熱変換材料としては、上述した例と同様に、可視波長域に吸収がない赤外線吸収色素として一般的に用いられる、フタロシアニン系染料やシアニン系染料、金属錯体染料、ジンモノウム系染料等を適用できる。上記染料を分散させた樹脂母材としては、例えば、ポリ塩化ビニル、ポリ酢酸ビニル、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、エチルセルロース、ポリスチレン、スチレン系共重合体、フェノキシ樹脂、ポリエステル、芳香族ポリエステル、ポリウレタン、ポリカーボネート、ポリアクリル酸エステル、ホリメタクリル酸エステル、アクリル酸系共重合体、マレイン酸系重合体、ポリビニルアルコール、変性ポリビニルアルコール、ヒドロキシエチルセルロース、カルボキシメチルセルロース、デンプン等が挙げられる。これらのポリマーには必要に応じて紫外線吸収剤等の各種添加剤を添加してもよい。第 1~第 3 の光熱変換層 21~23 の膜厚は 1~50  $\mu\text{m}$  程度が好ましく、さらに好ましくは、3~20  $\mu\text{m}$  程度とする。これらの層の膜厚が薄すぎると、熱変換効率が悪くなり、膜厚が厚すぎると後述するように記録媒体全体を均一加熱する際の熱伝導性が劣化する。

【0028】次に、図 1~図 3 に示した可逆性多色記録媒体 10、20、30 を用いて、多色記録を行う原理に

ついて説明する。まず、多色記録の第 1 の原理を説明する。図 1~図 3 に示した可逆性多色記録媒体 10~30 を、例えば 200℃程度の高温で全面加熱し、第 1~第 3 のリライタブル層 11~13 を予め着色状態しておく。次に、これら可逆性多色記録媒体 10~30 の任意の部分に、波長および出力を任意に選択した赤外線半導体レーザ等により照射する。例えば第 1 のリライタブル層 11 の着色を消去する場合には、波長  $\lambda_1$  の赤外線を第 1 のリライタブル層 11 が消色温度に達する程度のエネルギーで照射し、光熱変換材料を発熱させて、電子供与性色素化合物と電子供与性顔色剤との間の消色反応を起こさせ、照射部分の色を消去して透明状態とする。同様に、第 2 のリライタブル層 12 および第 3 のリライタブル層 13 についても、それぞれ波長  $\lambda_2$ 、 $\lambda_3$  の赤外線を消色温度に達する程度のエネルギーで照射してそれぞれの光熱変換材料を発熱させて照射部分の色を消去して透明状態とすることができる。また、上記のようにして透明化させたリライタブル層において、さらに任意の波長の赤外線を、リライタブル層 11~13 が発色温度に達する程度のエネルギーで照射し、光熱変換材料を発熱させて、電子供与性色素化合物と電子供与性顔色剤との間の発色反応を起こさせることによって、着色とさせることができる。上述したように逆性多色記録媒体 10~30 意の部分が発色させたり消色させたりすることができ、また、第 1~第 3 のリライタブル層 11~13 の全ての層を透明状態とすることにより、支持基板 1 の色を露出させることもできる。

【0029】また、上述した操作によって情報記録や画像形成を行う場合において、赤外線を照射する際に、当初着色させた可逆性多色記録媒体 10~30 のリライタブル層 11~13 の色が消色しない程度に予め均一加熱しておき、その後任意のリライタブル層に対して消色させるための赤外線照射を行うこととすることによって、より少ない照射エネルギーによってリライタブル層 11~13 の任意の位置を透明化とさせることができ、必要エネルギーの低減化が図られ、経済的に優れた効果が得られる。

【0030】更に、上述のようにして一部を透明化あるいは着色させた可逆性多色記録媒体 10~30 の全体を、全てのリライタブル層が着色する程度の温度に一樣に加熱することによって、記録情報や画像を消去することができ、繰り返し記録が可能である。

【0031】次に、多色記録の第 2 の原理を説明する。図 1~図 3 に示した可逆性多色記録媒体 10~30 を、例えば 140℃程度の温度で緩やかに全面加熱し、第 1~第 3 のリライタブル層 11~13 を全て予め透明化状態（消色させた状態）にしておく。すなわちこの状態においては、支持基板 1 の色が露出している状態となっているものとする。次に、これら可逆性多色記録媒体 10~30 の任意の部分に、波長および出力を任意に選択した赤外線半導体レーザ等により照射する。例えば第 1

のリライタブル層 11 を着色させる場合には、波長  $\lambda_1$  の赤外線を第 1 のリライタブル層 11 が着色する程度のエネルギーで照射し、光熱変換材料を露出させてリライタブル層 11 を着色状態とする。同様に、第 2 のリライタブル層 12 および第 3 のリライタブル層 13 についても、それぞれ波長  $\lambda_2$ 、 $\lambda_3$  の赤外線を、発色温度に達する程度のエネルギーで照射してそれぞれの光熱変換材料を発熱させて照射部分を着色させることができる。このようにすることによって、可逆性多色記録媒体 10～30 の任意の部分着色させることができ、フルカラー画像形成や種々の情報の記録が可能となる。

【0032】また、上述した操作によって情報記録や画像形成を行う場合において、当初透明化しておいた第 1～第 3 のリライタブル層 11～13 の色が着色しない程度の温度に予め均一加熱しておき、その後任意のリライタブル層に対して、発色させるための赤外線照射を行うこととすることによって、より少ない照射エネルギーによってリライタブル層 11～13 の任意の位置を着色化させることができ、必要エネルギーの低減化が図られ、経済的に優れた効果が得られる。

【0033】更に、上述のようにして一部を着色させた可逆性多色記録媒体 10～30 の全体を、全てのリライタブル層が消色する程度の温度に一樣に緩やかに加熱することによって、記録情報や画像を消去することが

でき、繰返し記録が可能である。

【0034】本発明の可逆性多色記録媒体 10～30 に対して、上述した記録方法のうちのいずれの方法を適用するかは、リライタブル層の特性、記録光源の性能に合わせて適宜選択する。例えば、リライタブル層を高温で発色してそれ以下の温度で消色する、いわゆるポジ型の層として形成してもよく、高温で消色してそれ以下の温度で発色する、いわゆるネガ型の層として形成してもよい（例えば特開平 8-197853 号公報）。

【0035】次に、本発明の可逆性多色記録媒体の具体的な実施例、および比較例を挙げて説明するが本発明の可逆性多色記録媒体は以下に示す例に限定されるものではない。

【0036】〔実施例 1〕この例においては、支持基板 1 上に第 1 のリライタブル層 11、断熱層 14、第 2 のリライタブル層 12、および保護層 16 が順次積層された、いわゆる 2 層の可逆性記録層を有する記録媒体を作製するものとする。

【0037】支持基板 1 として、厚さ 1mm の白色のポリエチレンテレフタレート基板を用意した。次に第 1 のリライタブル層 11 として、上記支持基板 1 上に下記組成物をワイヤーバーで塗布し、100℃にて 5 分間加熱乾燥処理を施し、赤色に発色させることのできる層を膜厚 10  $\mu\text{m}$  に形成した。

(組成物)

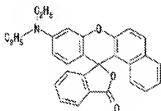
ロイコ染料 (保土谷化学社製: Red DCF)

4 重量部

【0038】

【0039】

【化 1】



顔色・消色剤 (下記物質)

4 重量部

【0040】

【0041】

【化 2】



塩化ビニル酢酸ビニル共重合体

10 重量部

(塩化ビニル 90%、酢酸ビニル 10%、平均分子量 (M. W. ) 115000 )

フタロシアニン系赤外吸収色素

0.04 重量部

(山本化成製、YKR-3070、吸収波長ピーク 830 nm)

テトラヒドロフラン (THF)

80 重量部

【0042】上述のようにして形成した第 1 のリライタブル層 11 上に、ポリメチルメタクリレート (M. W. 130000) をテトラヒドロフラン (THF) を用いて塗布、乾燥して膜厚 20  $\mu\text{m}$  の断熱層 14 を形成し

た。

【0043】上記断熱層 14 上に、第 2 のリライタブル層 12 として下記組成物をワイヤーバーで塗布し、100℃にて 5 分間加熱乾燥処理を施し、青色に発色させる

ことのできる層を膜厚  $10\mu\text{m}$  に形成した。

(組成物)

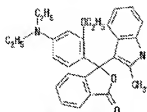
ロイコ染料 (保土ヶ谷化学社製: Blue-63)

2 重量部

【0044】

【0045】

【化3】



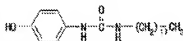
顔色・消色剤 (下記物質)

4 重量部

【0046】

【0047】

【化4】



塩化ビニル酢酸ビニル共重合体

10 重量部

(塩化ビニル90%、酢酸ビニル10%、M. W. 115000)

シアニン系赤外吸収色素

0.02 重量部

(日本化薬製、CY-10、吸収波長ピーク781nm)

テトラヒドロフラン (THF)

80 重量部

【0048】上記第2のリライタブル層12上に、紫外線硬化性樹脂を用いて膜厚約  $3\mu\text{m}$  の保護層16を形成し、目的とする可逆性多色記録媒体を作製した。

【0049】上述のようにして作製した可逆性多色記録媒体を、200℃に加熱したセラミックスバーを用いて加熱し、第1および第2のリライタブル層11、12をそれぞれ赤と青に発色させた。次に、上記可逆性多色記録媒体の任意の位置に、波長830nm、パワー30mWの半導体レーザを、15cm/secの速度でスキャンさせながら照射した。第1のリライタブル層11において照射レーザが吸収され、照射部分において光熱変換がなされ、赤色が消去して透明化し、下層の第2のリライタブル層12の青色が露出した。またさらに上記可逆性多色記録媒体の任意の位置に、波長785nm、パワー30mWの半導体レーザを、15cm/secの速度でスキャンさせながら照射した。第2のリライタブル層12において照射レーザが吸収され、照射部分において光熱変換がなされ、青色が消去して透明化し、第1のリライタブル層11の赤色が露出した。双方の層を透明化した部分においては下層の支持基板1の白色が露出した。

【0050】上述の可逆性多色記録媒体を200℃に加熱したセラミックスバーを用いて加熱したところ、全面が着色化して記録情報や形成画像が消去された。なお、上述のようにして情報の書き込み及び消去を100回繰り返して行ったところ、記録情報および形成画像の劣化は確認されなかった。

【0051】〔実施例2〕上述した実施例1において作

製した可逆性多色記録媒体を、140℃に加熱したセラミックスバーを用いて加熱し、第1のリライタブル層11および第2のリライタブル層12を、いずれも予め透明化させた。次に、可逆性多色記録媒体の任意の位置に、波長830nm、パワー30mWの半導体レーザを、5cm/secの速度でスキャンさせながら照射した。第1のリライタブル層11において照射レーザが吸収され、照射部分において光熱変換がなされ赤色に発色した。またさらに可逆性多色記録媒体の任意の位置に、波長785nm、パワー30mWの半導体レーザを、5cm/secの速度でスキャンさせながら照射した。第2のリライタブル層12において照射レーザが吸収され、照射部分において光熱変換がなされ青色に発色した。第1および第2のリライタブル層の双方の層を発色させた部分は紫色に発色した。

【0052】上述の可逆性多色記録媒体を140℃に加熱したセラミックスバーを用いて加熱したところ、全面が透明化して記録情報や形成画像が消去された。なお、上述のようにして情報の書き込み及び消去を100回繰り返して行ったところ、記録情報および形成画像の劣化は確認されなかった。

【0053】〔実施例3〕この例においては、支持基板1上に第1の光熱変換層21、第1のリライタブル層11、第2のリライタブル層12、第2の光熱変換層22および保護層16が順次積層された、いわゆる2層の可逆性記録層を有する記録媒体を作製するものとする。

【0054】支持基板1として厚さ1mmの白色のポリエチレンテレフタレート基板を用意した。次に第1の光

熱変換層 21 として、上記支持基板 1 上に下記組成物をワイヤーバーで塗布し、100℃にて5分間加熱乾燥処理

を施し、膜厚 5 μm の層を形成した。

(組成物)

塩化ビニル酢酸ビニル共重合体 10重量部  
(塩化ビニル90%、酢酸ビニル10%、M. W. 115000)  
フタロシアニン系赤外吸収色素 6重量部  
(山本化成製、YKR-3070、吸収波長ピーク830nm)  
テトラヒドロフラン (THF) 80重量部

【0055】 上述のようにして形成した第1の光熱変換層 21 上に、下記組成物をワイヤーバーで塗布し、100℃にて5分間加熱乾燥処理を施し、赤色に発色させる

ことのできる第1のリライタブル層 11 を膜厚 10 μm に形成した。

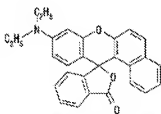
(組成物)

ロイコ染料 (保土ヶ谷化学社製: Red DCF) 4重量部

【0056】

【0057】

【化5】



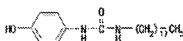
顔色・消色剤 (下記物質)

4重量部

【0058】

【0059】

【化6】



塩化ビニル酢酸ビニル共重合体 10重量部  
(塩化ビニル90%、酢酸ビニル10%、M. W. 115000)  
テトラヒドロフラン (THF) 80重量部

【0060】 上述のようにして形成した第1のリライタブル層 11 上に、下記組成物をワイヤーバーで塗布し、100℃にて5分間加熱乾燥処理を施し、青色に発色さ

せることのできる第2のリライタブル層 12 を膜厚 10 μm に形成した。

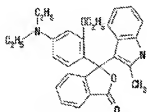
(組成物)

ロイコ染料 (保土ヶ谷化学社製: Blue-63) 2重量部

【0061】

【0062】

【化7】



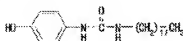
顔色・消色剤 (下記物質)

4重量部

【0063】

【0064】

【化8】



塩化ビニル酢酸ビニル共重合体

10重量部

(塩化ビニル90%、酢酸ビニル10%、M. W. 115000)

テトラヒドロフラン (THF)

80重量部

【0065】上述のようにして作製した第2のリライタブル層12上に、下記組成物をワイヤーバーで塗布し、

100℃にて5分間加熱乾燥処理を施し、膜厚5μmの第2の光熱変換層22を形成した。

(組成物)

塩化ビニル酢酸ビニル共重合体

10重量部

(塩化ビニル90%、酢酸ビニル10%、M. W. 115000)

シアニン系赤外吸収色素

0.04重量部

(日本化薬製、CY-10、吸収波長ピーク781nm)

テトラヒドロフラン (THF)

80重量部

【0066】上述のようにして形成した第2の光熱変換層22上に、紫外線硬化性樹脂を用いて膜厚約3μmの保護層16を形成し、目的とする可逆性多色記録媒体を作製した。

【0067】上述のようにして作製した可逆性多色記録媒体を、200℃に加熱したセラミックスバーを用いて加熱し、第1および第2のリライタブル層11、12をそれぞれ赤と青に発色させた。次に、上記可逆性多色記録媒体の任意の位置に、波長830nm、パワー30mWの半導体レーザーを、15cm/secの速度でスキャンさせながら照射した。第1のリライタブル層11に隣接する第1の光熱変換層21において照射レーザーが吸収され照射部分において光熱変換がなされ、第1のリライタブル層11に伝搬した熱によって赤色が消去して透明化し、下層の第2のリライタブル層12の青色が露出した。

【0068】さらに上記可逆性多色記録媒体の任意の位置に、波長785nm、パワー30mWの半導体レーザーを、15cm/secの速度でスキャンさせながら照射した。第2のリライタブル層12に隣接する第2の光熱変換層22において照射レーザーが吸収され、照射部分において光熱変換がなされ、第2のリライタブル層12に伝搬した熱により青色が消去してかかる部分が透明化した。このようにすることによって青色のみを消去した部分においては第1のリライタブル層11の赤色が露出し、双方の層を透明化した部分においては下層の支持基板1の白色が露出した。

【0069】上述の可逆性多色記録媒体を200℃に加熱したセラミックスバーを用いて加熱したところ、全面が着色化して記録情報や形成画像が消去された。なお、上述のようにして情報の書き込み及び消去を100回繰り返して行ったところ、記録情報および形成画像の劣化は確認されなかった。

【0070】〔実施例4〕上述した実施例3において作製した可逆性多色記録媒体を、140℃に加熱したセラ

(組成物)

ロイコ染料 (保土ヶ谷化学社製: Red DCF)

4重量部

ミックスバーを用いて加熱し、第1のリライタブル層11および第2のリライタブル層12を、いずれも予め透明化させた。次に、可逆性多色記録媒体の任意の位置に、波長830nm、パワー30mWの半導体レーザーを、5cm/secの速度でスキャンさせながら照射した。第1の光熱変換層21において照射レーザーが吸収され、照射部分において光熱変換がなされ、隣接する第1のリライタブル層11に伝搬した熱により赤色に発色した。またさらに可逆性多色記録媒体の任意の位置に、波長785nm、パワー30mWの半導体レーザーを、5cm/secの速度でスキャンさせながら照射した。第2の光熱変換層22において照射レーザーが吸収され、照射部分において光熱変換がなされ、隣接する第2のリライタブル層12に伝搬した熱により青色に発色した。

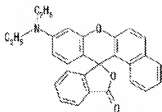
【0071】上述の可逆性多色記録媒体を140℃に加熱したセラミックスバーを用いて加熱したところ、全面が透明化して記録情報や形成画像が消去された。なお、上述のようにして情報の書き込み及び消去を100回繰り返して行ったところ、記録情報および形成画像の劣化は確認されなかった。

【0072】〔実施例5〕この例においては、支持基板1上に、第1のリライタブル層11、第2のリライタブル層12、および保護層16が順次積層されてなり、第1のリライタブル層11および第2のリライタブル層12には、中間にそれぞれ第1の光熱変換層21および第2の光熱変換層22が挟み込まれてなる構成を有する。いわゆる2層の可逆性記録層を有する記録媒体を作製するものとする。

【0073】支持基板1として、厚さ1mmの白色のポリエチレンテレフタレート基板を用意した。次に第1のリライタブル層11の分割された下層11aとして、上記支持基板1上に下記組成物をワイヤーバーで塗布し、100℃にて5分間加熱乾燥処理を施し、赤色に発色させることのできる層を膜厚5μmに形成した。

【0074】

【化9】



顔色・消色剤（下記物質）

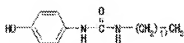
【0075】

4重量部

【0076】

【0077】

【化10】



塩化ビニル酢酸ビニル共重合体

10重量部

（塩化ビニル90%、酢酸ビニル10%、M. W. 115000）

テトラヒドロフラン（THF）

80重量部

【0078】 上述のようにして形成した下層側の第1のリライタブル層11a上に、下記組成物をワイヤーバー（組成物）

で塗布し、100℃にて5分間加熱乾燥処理を施し、膜厚5μmの第1の光熱変換層21を形成した。

塩化ビニル酢酸ビニル共重合体

10重量部

（塩化ビニル90%、酢酸ビニル10%、M. W. 115000）

フタロシアニン系赤外吸収色素

0.08重量部

（山本化成製、YKR-3070、吸収波長ピーク830nm）

テトラヒドロフラン（THF）

80重量部

【0079】 上述のようにして形成した第1の光熱変換層21上に、上記下層側の第1のリライタブル層11aと同様の組成の、上層側の第1のリライタブル層11bを膜厚5μmに形成した。

ブル層11上に、第2のリライタブル層12の分割された下層12aとして、下記組成物をワイヤーバーで塗布し、100℃にて5分間加熱乾燥処理を施し、青色に発色させることのできる層を膜厚5μmに形成した。

【0080】 上述のようにして形成した第1のリライタブル層（組成物）

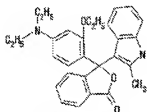
ロイコ染料（保土ヶ谷化学社製：Blue-63）

2重量部

【0081】

【0082】

【化11】



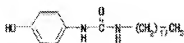
顔色・消色剤（下記物質）

4重量部

【0083】

【0084】

【化12】



塩化ビニル酢酸ビニル共重合体

10重量部

（塩化ビニル90%、酢酸ビニル10%、M. W. 115000）

テトラヒドロフラン（THF）

80重量部

【0085】 上述のようにして作製した下層側の第2のリライタブル層12a上に、下記組成物をワイヤーバー（組成物）

で塗布し、100℃にて5分間加熱乾燥処理を施し、膜厚5μmの第2の光熱変換層22を形成した。



塩化ビニル酢酸ビニル共重合体 (塩化ビニル 90%、酢酸ビニル 10%、M. W. 115000)	10重量部
シアン系赤外吸収色素 (日本化薬製、CY-10、吸収波長ピーク 781nm)	0.04重量部
テトラヒドロフラン (THF)	80重量部

【0086】上述のようにして形成した第2の光熱変換層22上に、上記下層側の第2のリライタブル層12aと同様の組成の、上層側の第2のリライタブル層12bを膜厚5 $\mu$ mに形成した。

【0087】さらに上記第2のリライタブル層12上に、紫外線硬化性樹脂を用いて膜厚約3 $\mu$ mの保護層16を形成し、目的とする可逆性多色記録媒体を作製した。

【0088】上述のようにして作製した可逆性多色記録媒体を、200℃に加熱したセラミックスパーを用いて加熱し、第1および第2のリライタブル層11、12をそれぞれ赤と青に発色させた。次に、上記可逆性多色記録媒体の任意の位置に、波長830nm、パワー30mWの半導体レーザを、15cm/secの速度でスキャンさせながら照射した。第1のリライタブル層11a、11bの中間に形成された第1の光熱変換層21において照射レーザが吸収され照射部分において光熱変換がなされ、第1のリライタブル層11a、11bに伝搬した熱によって赤色が消去して透明化し、下層の第2のリライタブル層12の青色が露出した。

【0089】また、上記可逆性多色記録媒体の任意の位置に、波長785nm、パワー30mWの半導体レーザを、15cm/secの速度でスキャンさせながら照射した。第2のリライタブル層12a、12bの中間に形成された第2の光熱変換層22において照射レーザが吸収され、照射部分において光熱変換がなされ、第2のリライタブル層12a、12bに伝搬した熱により青色が消去してかか部分が透明化した。このようにすることによって青色のみを消去した部分においては第1のリライタブル層11の赤色が露出し、双方の層を透明化した部分においては下層の支持基板1の白色が露出した。

【0090】上述の可逆性多色記録媒体を200℃に加熱したセラミックスパーを用いて加熱したところ、全面が着色化して記録情報や形成画像が消去された。なお、上述のようにして情報の書き込み及び消去を100回繰り返して行ったところ、記録情報および形成画像の劣化は確認されなかった。

【0091】〔実施例6〕上述した実施例5において作製した可逆性多色記録媒体を、140℃に加熱したセラミックスパーを用いて加熱し、第1のリライタブル層11a、11bおよび第2のリライタブル層12a、12bを、いずれも予め透明化させた。次に、可逆性多色記録媒体の任意の位置に、波長830nm、パワー30mWの半導体レーザを、5cm/secの速度でスキャン

させながら照射した。第1の光熱変換層21において照射レーザが吸収され、隣接する第1のリライタブル層11a、11bが赤色に発色した。またさらに可逆性多色記録媒体の任意の位置に、波長785nm、パワー30mWの半導体レーザを、5cm/secの速度でスキャンさせながら照射した。第2の光熱変換層22において照射レーザが吸収され、隣接する第2のリライタブル層12a、12bが青色に発色した。

【0092】上述の可逆性多色記録媒体を140℃に加熱したセラミックスパーを用いて加熱したところ、全面が透明化して記録情報や形成画像が消去された。なお、上述のようにして情報の書き込み及び消去を100回繰り返して行ったところ、記録情報および形成画像の劣化は確認されなかった。

【0093】

【発明の効果】本発明によれば、波長選択した赤外線、任意のリライタブル層あるいは光熱変換層に照射することにより、可逆的な着色状態と消色状態との変換を行うことができ、これによって繰り返し情報の記録、および消去を行うことができる可逆性多色記録媒体が提供された。

【0094】また、本発明方法によれば、発色させたい色の数に応じてリライタブル層を形成した構成の可逆性多色記録媒体に対して、波長選択した赤外線を、任意のリライタブル層あるいはこれに隣接する光熱変換層に照射することによって、可逆的な着色状態と消色状態の変換を自在に行うことができ、繰り返し情報の記録および消去を行うことができた。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の可逆性多色記録媒体の一例の概略断面図を示す。

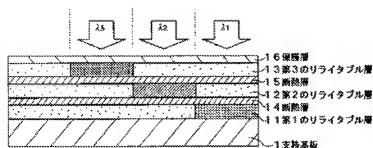
【図2】本発明の可逆性多色記録媒体の他の一例の概略断面図を示す。

【図3】本発明の可逆性多色記録媒体の他の一例の概略断面図を示す。

【符号の説明】

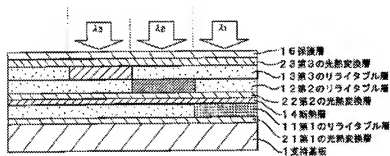
1……支持基板、10……可逆性多色記録媒体、11……第1のリライタブル層、12……第2のリライタブル層、13……第3のリライタブル層、14、15……断熱層、16……保護層、20……可逆性多色記録媒体、21……第1の光熱変換層、22……第2の光熱変換層、23……第3の光熱変換層、30……可逆性多色記録媒体

【図1】



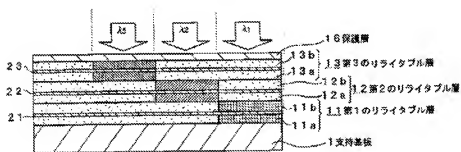
1 Q可逆性多色記録媒体

【図2】



2 Q可逆性多色記録媒体

【図3】



3 Q可逆性多色記録媒体

フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I  
B 4 I M 5/18

テマコード(参考)

F  
E  
R

5/26

102

Q

R

B 4 1 J 3/20

1 0 9 A

1 0 9 E

(72)発明者 亀井 隆広  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社内

(72)発明者 栗原 研一  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社内

(72)発明者 小林 健  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社内

(72)発明者 岩本 浩  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社内

F ターム(参考) 2C005 HA08 HA22 JC02 KA03 KA24  
KA28 KA29 KA61

2C065 AF01 CA04 CA08 CA10

2H026 AA07 AA09 AA11 AA13 AA22

AA24 BB02 BB24 FF07 FF11

FF13 FF22

2H111 HA07 HA14 HA23 HA35